ELOGIO STORICO DEL CAV. PROFESSORE LEOPOLDO NOBILI LETTO DAL CAV...

Vincenzo Antinori

3.

ELOGIO STORICO

DEL CAV. PROFESSORE

LEOPOLDO NOBILI

LETTO

DAL CAV. VINCENZIO ANTINORI

alla Società Colombaria

NELL' ADUNANZA

DEL XXIV GENNAIO MDCCCXXXVI

FIRENZE

DAVID PASSIGLI E SOCI

1836

Quantunque a sciogliere il debito accademico già da gran tempo contratto, a rompere sì lungo e vergognoso silenzio, io m'abbia scelto, Colleghi Ornatissimi, un tristo e doloroso argomento, pure mi vo lusingando, che attesa la di lui importanza e la convenenza che fosse in questo luogo trattato, egli non sarà per riuscirvi discaro, abbenchè potesse esservi presentato da penna assai più dotta ed eloquente, se non da cuore più penetrato e commosso. Il Cav. Professore Leopoldo Nobili, alla di cui perdita corse un grido di dolore per tutta l'Europa Scientifica, fu nostro Collega, appartenne a questo dotto Consesso, ed io d'un tanto Accademico prendo a ragionarvi questa mattina, nel modo che mi verrà conceduto dall' angustia del tempo, di fronte alla vastità del soggetto.

Leopoldo Nobili figlio del Consigliere Pellegrino nobile Reggiano, nacque l'anno 1784 a Transilico in Garfagnana, ove ad esercitare l'ufficio di Potestà erasi recato il Padre, nelle Filosofiche e legali discipline molto valente Attese in Reggio agli Studii Letterari,

ai Filosofici in Modena, s'annunziò subito per intelletto vivace; e la Geometria, che il sommo Toscano chiamò la pietra di Paragone degli ingegni, additò nel Nobili una mente lucida e peregrina; difatti le Matematiche, nelle quali con ammirabile rapidità s'avanzava, si mostrarono l'alimento il più confacente al di lui intelletto. Necessitavano i tempi la via delle Armi, ed egli venne ammesso nella Scuola Militare di Modena

In quella età fu tutta Europa sconvolta, in pochi lustri si addensarono gli eventi politici di molti Secoli, e in tanto perturbamento di Popoli, di Nazioni, di Regni, d'Imperi, di Costumanze, d'Istituzioni, l'Italia passiva, pure colla potenza dell'Ingegno, e il Mondo Politico e il Mondo Scientifico dominava. Napoleone Bonaparte ed Alessandro Volta, dividevansi l'impero e la gloria delle Armi, e delle Scienze; s'ammirava e si temeva l'ambizioso e crudo valore del primo, s'ammirava e si amava la tranquilla ed incruenta virtù dell'altro; le conquiste dell'uno si accumulavano per giungere allo sfacelo, le conquiste dell'altro si accrescevano per sempre più dilatarsi. Uomini stupendi e colossali a cui debbe l'età nostra molte utili istituzioni, e la Scienza tutto il moderno suo lustro; il Nobili militò sotto l'uno, e l'altro de'due Campioni, ingegno Italiano due Italiani e solenni ingegni seguiva. Uscì dopo tre anni dalla Scuola Militare col grado di Tenente e scelse di entrare nel corpo dell'Artiglieria, ove poteva essere più frequente ed utile l'applicazione delle sue dottrine Matematiche; divenuto Capitano fu chiamato a dirigere la Fabbrica delle Armi a Brescia, ed in quel-

la micidiale manifattura mostrò quello spirito d'osservazione che il Nobili futuro annunziava. Determinò e descrisse esattamente le varie qualità del ferro, distinse le molte di lui imperfezioni, prese in esame la loro origine, e il modo di schivarle; concepì la formazione e la struttura del massello (1), e come in esso penetrino quelle impurità che poi divengono causa delle imperfezioni; espose quindi il massello ad un esame anatomico, ed in quella sezione ebbe la più valida conferma delle sue deduzioni; da questa e da altre sagaci ricerche, fu condotto nella opinione che siavi nel ferro sempre unita della materia vetrosa, da cui sembrano appunto dipendere le qualità richieste all'uso utile di quel metallo, che questa materia vetrosa per dev' esservi unita in una data minimissima dose, ed uniformemente distribuita per modo che, mi valgo della di lui espressione, ogni molecola ne resti inzuppata (2); ora, ammettendo questo fondente vetroso che rivesta ogni particella, la preservi dall' ossigene e ne favorisca l'impasto, facilmente viene a concepirsi, come il ferro, infusibile, goda col solo platino la proprietà di saldarsi a caldo, senza l'intervento d'altro metallo. Vari esperimenti avvaloravano quest' ingegnosi di lui

---

(1) Nelle arti del ferro si chiama *Massello* il risultato dell' affinamento del ferraccio, o ghisa, che portato sotto al maglio riceve le diverse forme sotto le quali il ferro si pone in commercio.

(2) Queste idee furono poi dal Nobili sviluppate in una Memoria che presentò al Cesareo Regio Istituto di Scienze, Lettere ed Arti, di Milano, l'anno 1814.

concetti, quando, nominato Professore alla Scuola Militare d'Artiglieria di Modena, lasciò la direzione di quella Fabbrica, e alcuni mesi dopo volle riunirsi al Corpo, che per l'armata partiva. Allora fu presente a quell'enorme Catastrofe, in cui a prostrare un'immensa potenza, tutte le forze degli uomini e della Natura concorsero; scampato al fuoco di quell'arsa Metropoli che una feroce pietà alla salvezza della Nazione sacrificava, il Nobili pei disagi sofferti, a cagione del nemico e del clima che pagnava per esso, attaccato da polmonare infiammazione fu preso da un'orda di Cosacchi, e costretto con altri di seguire a piedi il nemico a cavallo; tre volte riaddè in mano di quei barbari, e tre volte gli fuorono di scampo la confusione, e la moltitudine; finalmente, cresciuto il disordine, riuscì con un compagno d'armi ad abbandonare quelle desolate regioni per far ritorno al mite Cielo Italiano. Tornò il Nobili da quell'orrendo macello, di cui la terra attonita vide dispersi gli avanzi, a respirare l'aria nativa, tornò decorato della Legione d'Onore dalla carriera delle armi, ma la di lui costituzione, comunque sana, pure adusta e gracile, aveva in quelle strane vicende, non lievemente sofferto. La morte, che egli vide più volte sì da vicino, non volle troncare i suoi giorni, ma ne segnò fino d'allora il confine. Trattenuto nella Fortezza di Palmanuova, al primo sorridere della Pace invitato con larghe offerte a non lasciare il mestiere delle armi, ei preferì il ritorno al tetto Paterno, e volle darsi tutto alle scienze.

Fu suo primo saggio in questa seconda carriera,

che minor rischio e maggior gloria doveva recargli, una Memoria nella quale prese a mostrare, con argomenti matematici, come l'attrazione molecolare segua la legge medesima dell'attrazione astronomica; si ammira in quella l'ingegno dell' A., la novità e l'eleganza del teorema sul quale appoggia tutti i suoi ragionamenti. A questa egli fece bentosto, con quella operosità d'intelletto in cui ebbe pochissimi uguali, succedera un'opera di ben'altra mole ed importanza, parlo della Meccanica della Materia, la quale si compone di una introduzione e di varii trattati In questa, nulla meno si presenta che, la riforma generale delle Scienze Naturali. L'A. non pago delle dottrine già ricevute in Fisica, e di molte inefficaci spiegazioni adottate, le quali senza vantaggio della Scienza vede sostituite alle qualità occulte degli antichi, prende a determinare la legge con cui la materia attrattiva si pone in equilibrio colla repulsiva, e da questa legge desume la spiegazione dei principali fenomeni, della luce, dei fluidi elastici, del calorico, del magnetismo, dell'elettricità, e conduce a far vedere come tutti dipendono da forze attrattive e ripulsive, le quali decrescono secondo la inversa ragione dei quadrati delle distanze. Egli pone da primo alcuni suoi principii, i quali ammessi una volta, conducono l'animo del lettore per tutta la nuova Filosofia, quasi per incanto, trascinato e sedotto dall'ingegno dell'autore, che non si mostra da meno dell'ardito suo concetto. Ma quest'opera, condotta con molto artificio e colorita da uno stile caldo ed attraente, ricade negli inconvenienti che l'autore avrebbe voluto estir-

pare, e comunque in alcune vedute generali il vero bisogno delle Fisiche discipline manifestamente dimostri, pure il richiamare i fatti tutti ad un solo principio, di fronte alla scienza per anco immatura, era impresa non opportuna nè utile. Appariva in quel nuovo trattato, un vasto ingegno, ma troppo sottile, troppo generale ed astratto, una mente dominata da quello spirito di sistema che è tarlo delle Scienze sperimentali; gli Scienziati ammirarono, non senza ragione, lo sforzo di quell'intelletto che, abbandonata testè la carriera militare, aveva saputo in sì breve tempo porsi a livello della Scienza per modo, da prenderla tutta in esame e minutamente scandagliarne i principii, ma la Scienza non ne fu lieta. Bene e vero che l'ingegno del Nobili, negli esatti studi profondamente nutrito, non poteva aberrar lungamente, figlio di questa Classica terra già dal Creatore prescelta a rigeneratrice dell'antica, a madre della moderna Sapienza, ove discesa l'anima di Galileo, mostrò prima coll'esempio l'intentata e sola via delle scoperte, e creò quella nuova ed inconcussa dottrina, che prima la nostra Toscana ed illustrò poi l'universo, il Nobili riprese la verace via di poco abbandonata, e simile a fiume che, deviando per soverchio umore torni poi splendido a scorrere nel proprio letto, il capace ingegno a parziali e positivi, ma più fecondi ed utili studi rivolse, la Scienza voleva dal Nobili ben altro che vane parole, ed egli prese la via de' fatti.

La Pila del Volta, quel maraviglioso istrumento che formò e forma tuttora l'occupazione di tutti i Fi-

siei e di tutti i Chimici, che sorgente inesauribile di nuovi fatti e di nuove dottrine, pose il di lei inventore alla testa di tutte le moderne scoperte, aveva offerto all' Oersted il nuovo fatto della deviazione dell' ago magnetico esposto alla di lei corrente, deviazione che ora in un senso or nell' altro s' effettuava, secondo che la corrente passava al di sopra o al di sotto dell' ago. Conosciuti in Francia i risultamenti del Fisico Danese, l' Arago e l'Ampère, entrarono nella nuova carriera; il primo riescì a calamitare degli aghi vergini, ora in un senso or nell' altro, col porli trasversalmente al di sopra o al di sotto dei fili congiuntivi dalla pila, l' effetto stesso ottenendo pure dalla macchina ordinaria, il secondo suggerì l' idea di porre gli aghi da calamitarsi col nuovo metodo, entro spirali metalliche, onde ottenere effetti più sensibili ed efficaci, e l' esperienza avea confermato quell' idea pienamente, e colla pila, e colla macchina. Approssimatasi dall' Arago della limatura di ferro al filo congiuntivo della pila, la limatura venne attratta, e quindi abbandonata, quando s' interrompeva il circuito e la corrente elettrica più non passava pel filo, nè questo poteva supporsi fenomeno di attrazione di corpi leggeri, perchè non produceva effetto alcuno sopra le limature, nè d' ottone nè di rame. Scopertasi dall' Oersted l' azione della corrente della pila sugli aghi magnetici o calamite, l' Ampère progredendo, trovò l' azione reciproca delle correnti voltaiche tra loro, e pose i due canoni fondamentali di questa nuova Scienza, che fu detta Elettrodinamica o Elettromagnetica, cioè, che *le cor-*

renti dirette dalla stessa parte si attraggono e quelle che vanno *in senso contrario si respingono.* Una corrente circolare che rientri in se stessa, ed una rettilinea, posta nel piano di quella, resterà attratta o respinta, secondo che le due correnti andranno nella stessa direzione o nella contraria; era questo il caso di una corrente che si avvicini ad una calamita o ad un ago magnetico, ciò fece ragionevolmente supporre ai Fisici che esistessero negli aghi e nelle calamite, delle correnti elettriche che girassero d'intorno al loro asse, come se quest' asse fosse circondato da anelli o fili voltaici posti in giro; di fatti costruitasi dall'Ampère una spirale cilindrica, ridotta mobile, e fatta traversare da una corrente elettrica, presentò le medesime proprietà di una calamita o di un ago magnetico sospeso, così colla sola elettricità si venne ad imitare il modo d'azione dei corpi calamitati. Un ago magnetico fatto galleggiare sull'acqua si pone da se stesso nella direzione del Meridiano magnetico; la nuova spirale, comunque mobile, pure era troppo pesante per obbedire all'azione del magnetismo della terra, per altro un solo anello voltaico sospeso ad un filo, mostrò l'identità del fenomeno.

In questo modo le nascenti dottrine Elettro-dinamiche si arricchivano di nuovi fatti, ravvicinando i fenomeni elettrici ai magnetici, fino a renderli identici, quando il Cav. Nobili pubblicò le sue Questioni sul magnetismo, le quali dimostrano uno spirito prudente che procede di fatto in fatto, di domanda in domanda, senza accordare verun valore ad altra specie

di congetture, se non che a quelle confermate dall'esperienza, e dalla più stretta analogia sostenute. In quell'opera sono degne di particolare commendazione, e la teoria dell'*irraggiamento magnetico*, sperimentalmente desunta da quella disposizione che prende la limatura di ferro intorno alle calamite, e le *considerazioni* sul *conflitto elettromagnetico*, riportate tutte al fatto il più semplice, dall'autore chiamato *fondamentale*, quello di una corrente rettilinea che perpendicolarmente passi al di sopra dell'ago. Coll' *irraggiamento* felicemente dall' autore si spiega come si propaga la virtù magnetica al di fuori dei corpi che la posseggono, si rende ragione del modo di agire delle calamite tra loro, in qualunque posizione si trovino, e della differenza che si vede esistere, tra la sede dei poli delle calamite ordinarie, e quella delle elettrodinamiche; e con questa dottrina, unita alla *considerazione del fatto fondamentale*, si prendono in esame e si spiegano quasi tutti i fatti della Scienza Elettrodinamica, Scienza che l' A. diffuse e pose sotto gli occhi di tutti, ingegnosamente facilitando il modo di ripeterne gli sperimenti, compiegati in una piccola cassetta, od astuccio, i congegni necessarii a dimostrare i fenomeni conosciuti.

Pubblicate (nell' 1824) le Questioni sul Magnetismo, venne la prima volta in Toscana in compagnia dell'illustre suo collega ed amico il Prof. Amici, che la visitava per la seconda volta; fu breve il di lui soggiorno tra noi, il desiderio di continuare le sue ricerche lo ricondusse in Patria, ove ritornato si pose a

perfezionare il modo di misurare l'elettricità in corrente. Dopo che il Fisico Danese ebbe scoperto il fatto originale della Elettrodinamica, si vide tosto nelle deviazioni dell'ago un mezzo di misura della corrente elettrica, e non solo di misura per la intensità di questa corrente, ma per la direzione ancora, perchè la deviazione dell'ago s'inverte coll'invertirsi della corrente. Da quest'idea si partì lo Schweigger per costruire il suo moltiplicatore, che consiste in un telaio di legno coperto da una matassa di filo di rame fasciato di seta, ed in un ago magnetico sospeso liberamente in mezzo al vuoto del telaio. Al primo semplice annunzio di quest'istrumento, l'Avogrado immaginò pure un moltiplicatore e cadde nella medesima idea, ma invece di collocare l'ago dentro al telaio lo pose al di sopra, e però in condizioni peggiori, poichè in quello dello Schweigger tutti i rami delle correnti che passano intorno all'ago tendono a deviarlo dalla stessa parte, e cospirano a produrre l'effetto desiderato; non così in quello dell'Avogrado, in cui l'ago non solo è sottratto all'azione dei fili inferiori, ma risente da questi un'azione contraria a quella dei fili di sopra. Il Cav. Nobili immaginò di aggiungere un secondo ago al moltiplicatore dello Schweigger e di collocarlo libero al di sopra di quello, sospeso in mezzo al telaio che porta i giri del moltiplicatore, i due aghi sono paralleli, uguali in lunghezza e grossezza, calamitati in senso contrario, e il più che si può a grado uguale, sostenuti da una paglietta, o da sottil filo di rame, che

essi traversano perpendicolarmente la gran sensibilità di questo istrumento, il miglioramento più essenziale ed efficace, consiste nell' aggiunta dell' ago superiore, il quale ha col suo magnetismo un duplice oggetto, quello cioè di render quasi che nulla l' influenza del magnetismo terrestre, e l' altro di unirsi nel suo movimento all' ago inferiore per girare con questo dalla stessa parte, sotto l' azioni delle correnti che passano pei giri successivi del moltiplicatore. Questo perfezionamento, questo dono prezioso fatto alla scienza dal Cav. Nobili, presentò molti schiarimenti circa al modo di agire della pila, alla direzione delle correnti, secondo la natura degli elementi che compongono quell' istrumento, mostrò una esquisita e quasi inattesa sensibilità alle più deboli correnti, siccome quelle dell' acqua distillata, l' elettrochimiche del Bequerel, ed in specie quelle della rana, si sapeva che questo animale scuotevasi ogni volta che veniva il di lui nervo posto a contatto col muscolo, ma questo Galvanometro mostrò come in quell' atto nasca una corrente, e ne segnò la direzione dai piedi alla testa; con tal prezioso istrumento proseguì il Nobili in appresso le sue ricerche fisiologiche sulle correnti della rana, studiando il loro andamento ed i fenomeni che ne derivano, quando ad esse venga riunita l' azione delle correnti esterne, e quali importanti effetti presentino sull' economia animale siffatte correnti, secondo la loro direzione. Chiunque ami e coltivi le Scienze, chiunque ne conosca la storia, e all' andamento rifletta del loro

progresso, dovrà convincersi della utilità grandissima che reca un esatto istrumento di misura · difatti il Galvanometro del Nobili fu utile alla Scienza nelle di lui mani, siccome in quelle, e del Becquerel, e del Faraday, e del Melloni.

Considerò il nostro illustre Fisico che gli strumenti di misura debbono avere due qualità, essere cioè *sensibili* e *comparabili*, ed a questa seconda rivolse l'animo, e facendo con ammirabile ingegno a se presenti tutte le condizioni necessarie a conseguire questo scopo, con instancabile pazienza, giunse a formare dei Galvanometri comparabili, procurato-si un numero qualunque di moltiplicatori di forza eguale intorno allo stesso telajo; additando e quindi stabilendo, per l'uso utile, il modo di ridurre in numeri la forza delle correnti che l'istrumento segna in gradi di cerchio, e quello di valutare i residui che le correnti copiose lasciano indietro nel traversare il filo troppo sottile del moltiplicatore. Io, se potessi qui trascrivere tutte le necessarie ed utili avvertenze notate dal Nobili, tutti i perfezionamenti introdotti, tutte le ingegnose ricerche o le variazioni e modificazioni da esso adottate, secondo che richiedeva il progresso dei fatti all'oggetto di rendere adattati ai varii generi di correnti, e più sensibili e comparabili i galvanometri, ne trarrei certo argomento di molta lode e di maraviglia, di molta lode alla giustezza del di lui criterio, e di maraviglia, come un ingegno così caldo e bollente nell'immaginare, fosse poi sì freddo e perseverante

nei perfezionamenti; ma l'angustia del tempo non mi concede estendermi su tanti particolari, comunque meritevoli di menzione; solo dirò con dolore, che il Nobili volgeva in mente un trattato completo sulla Galvanometria, e che mancogli il tempo di mandare ad effetto un'opera che sarebbe stata per la scienza di una utilità positiva.

Comunque il Galvanometro a due aghi immaginato dal nostro Fisico, fosse sensibilissimo, pur doveva, associato ad un altro istrumento, nuovi e più meravigliosi effetti produrre. Il Dotto Seebeck dato avea alla scienza un nuovo genere di correnti, le termoelettriche, eccitate nei metalli dal solo sbilancio di temperatura. Queste correnti, a produrre le quali la combinazione più efficace è quella del bismuto coll'antimonio, sebbene possano aversene da un sol metallo però debolissime, variavano dalle voltaiche sotto molti aspetti, ma ebbero di comune con esse la facoltà di agire sul galvanometro; solo notò subito il nostro sagace Fisico che a differenza di quelle, perdono queste assai della loro forza quando sono costrette a passare per lunghi fili, per la qual cosa destinò ad esse un galvanometro il cui telaio coperto fosse di un minor numero di giri. Egli conobbe tosto che combinando in modo un elemento termoelettrico che le due giunture vengano esposte ai due estremi di temperature che si hanno, dall'acqua bollente e dal ghiaccio che si fonde, può dalle nuove correnti uscirne una di forza costante utilissima a verificare la comparabilità dei galvanometri, come

pure a determinare la potenza conduttrice delle sostanze metalliche, e forse anco a riconoscere la variazione della intensità del magnetismo terrestre. Dopo la scoperta del Seebeck, i Fisici che, in conseguenza delle scoperte dell' Ampère, aveano preso a considerare quel magnetismo siccome cagionato da correnti circumterrestri dall' Est all' Ovest, ora stimarono avvicinarsi verso la vera cagione di quel fenomeno; colle correnti idroelettriche era gratuita supposizione l' immaginarsi la terra conformata a guisa di pila, colle termoelettriche, risultanti da più semplici e meno regolari combinazioni, l' ipotesi presentava maggiore probabilità, per altra l' esperienze del Seebeck si limitavano a circuiti metallici, e la Terra non poteva confrontarsi con essa, ma piuttosto con conduttori umidi, a questi dunque bisognava estendere gli effetti termoelettrici, il Cav Nobili riempì questa lacuna sperimentando su bastoncini di argilla, ed ottenendo da questi delle correnti termoelettriche al suo galvanometro, abbastanza sensibili per essere applicate al caso del magnetismo della Terra, notò che queste correnti erano dirette dal caldo al freddo, siccome appunto esigeva la spiegazione delle correnti orientali circumterrestri, rappresentando sul gran circuito della terra, le orientali le parti più calde, e le occidentali le più fredde. Ottenevano le nuove correnti il Seebeck ed altri, per mezzo di rettangoli aventi due lati di bismuto e due di antimonio insieme saldati, ed esponendo le saldature ai due estremi di temperatura. L' Oer-

sted ed il Fourier moltiplicando il numero di questi elementi, senza cambiarne la disposizione, non avevano avuto aumento di forza, il Nobili immaginò di cambiare affatto quel sistema, piegando ad angolo acutissimo le saldature degli elementi per modo che le giunture venissero da due parti distinte, cosicchè apponendo a ciascuna un numero nell'ordine progressivo si trovassero le pari dall'una, le dispari dall'altra, e costrusse delle pile termoelettriche le quali si mostrarono tanto più attive, quanto era maggiore il numero degli elementi. Persuaso dal fatto dell'efficacia della sua pila, convinto della facilità di eccitare con pochissimo calore delle correnti sensibilissime al suo galvanometro, pensò di trarre profitto da quella e da questo, per costruire un nuovo e più d'ogni altro squisito termometro. E così ebbe origine il Termo-moltiplicatore, una delle più belle invenzioni del nostro Fisico, uno dei più utili e gelosi istrumenti che possegga la Scienza. E poichè il calorico si propaga e per contatto e per irraggiamento, egli riunì al suo galvanometro due pile, una pel calorico di contatto, chiusa in una scatoletta colle giunture superiori scoperte e brillanti del loro lustro metallico, e le inferiori affogate nel mastice; e l'altra pel calorico d'irraggiamento, chiusa dentro un anello e colle giunture annerite, per aiutare l'assorbimento dei raggi calorifici, armata da un lato di uno specchio metallico per concentrare sovra essa i raggi del calore dai vari punti dallo spazio, e dall'altro chiusa in un tubo destinato ad altri uffici. Il ter-

momoltiplicatore colla pila pel calore a contatto, è sensibilissimo al raffreddamento che succede nella campana della macchina pneumatica nell' atto che si rarefà l'aria, dato il solo primo colpo di stantuffo. Il termomoltiplicatore colla pila pel calorico raggiante risente il calore di una persona a quindici o venti piedi di distanza, ed accenna le differenze della temperatura di una stessa camera, secondo che se ne volge lo specchio da una parte più o meno illuminata. L'Eterioscopio del Leslie, destinato a misurare il raffreddamento della volta celeste, posto in pari condizioni col termomoltiplicatore, non dà segno alcuno, mentre questo gli segna 25, o trenta gradi sul suo quadrante. Il Fosforo non avea finquì dato nella sua combustione lenta segno di calore ai più delicati termometri; posto nel cilindro della pila dava al galvanometro 50 gradi di deviazione. Con questo prezioso istrumento, unito all'illustre Prof. Melloni di Parma, fece il Nobili varie ricerche ed ebbe i seguenti risultati, che la reflessione del calorico differisce notabilmente da quella della luce perchè, mentre per questa è necessario che la superficie reflettente sia levigatissima, basta per quella una qualunque superficie anco imperfettamente lustrata, così nell'ottone, a cagione d'esempio, si può ottenere una copiosa reflessione del calore, adoperando le lastre di quel metallo tali quali si trovano in commercio, risultamento la di cui applicazione esser può di grandissima utilità negli usi pratici, ed economici. Giovanni Davy aveva fatte varie

ricerche sul calore degli insetti, introducendo il bulbo del termometro nel corpo dell'animale sezionato, ed aveva ottenuto in generale un' elevazione, ma in vari casi però un sensibile abbassamento; era questo un effetto dell' evaporazione degli umori che investivano il bulbo del termometro introdotto nelle viscere dell' animale; ora potendosi col termomoltiplicatore sperimentare mantenendo gl' insetti nella loro integrità, riscontrarono i nostri Fisici che gli effetti erano sempre positivi, e non ebbe luogo alcuna anomalia. Sapevasi che il calorico raggiante passava difficilmente a traverso i corpi diafani, mentre la luce agevolmente gli traversa; restava però a sapersi se questa difficoltà era la medesima in tutte le sostanze, o differiva da un corpo all' altro: fu questo un altro soggetto di ricerca ai due sperimentatori, i quali videro che, mentre il calorico raggiante traversava con più o meno facilità, le sostanze trasparenti come l' olio, l' alcool, l' acido solforico, il vetro ec., non passava in alcun modo sensibile attraverso uno strato d' acqua. Era in queste sperienze sorgente del calore una palla di ferro più o meno scaldata secondo le circostanze, ma non contenti di sperimentare i più forti gradi del calore oscuro, arroventarono la palla, e neppure allora i raggi di essa ebbero la forza di farsi strada attraverso l' acqua, che si mostrò sempre impermeabile al calore, anco in stato solido Queste ricerche continuò da se stesso, dopo qualche tempo il Prof. Melloni in Francia, con quella felicità di risultamenti che a tutti è nota, mostrando che per variar di Cielo, non traligna

il buon seme Italiano. Allora quando furono in Italia note le di lui scoperte, il Nobili immaginò per ripeterle un apparecchio, che di poco varia da quello che in appresso pubblicò il Prof. di Parma, e corredò per quest'oggetto di due nuove pile il suo termomoltiplicatore cioè della pila a *canocchiale*, i di cui elementi ridotti sottilissimi terminano a punta come uno spillo ed occupano uno spazio due volte e mezzo più piccolo di quelli impiegati dal Melloni, vantaggio apprezzabilissimo per quel genere di ricerche; e della pila a *raggi*, destinata a ritrovare il fuoco dalle lenti pei raggi calorifici.

Poco prima che il N. Fisico avesse inventato il termomoltiplicatore, esaminando il modo di agire della Pila come strumento d' analisi, mutando la disposizione ordinaria per ottenere le decomposizioni dei liquidi, fu condotto alla scoperta di un nuovo genere di fenomeni Elettrochimici. Nel modo ordinario due fili di platino comunicanti coi poli della pila pescavano colle due estremità nel liquido che volevasi scomporre; il nostro Fisico sostituì ad una delle punte una lamina che pescava nel liquido mentre la punta le stava al di sopra perpendicolarmente, a poche linee di distanza, immersa anch' essa nel liquido. I nuovi fenomeni consistono nella formazione di tanti anelli colorati che dispongonsi sul conduttore esteso, dipendenti dalla natura di questo e del liquido, e che nascono in faccia alla punta del filo di platino; questi fenomeni produconsi quasi istantanei e sotto l'influenza di correnti discrete, alcuni dal polo positivo, altri

dal negativo della Pila. È noto che la luce si scompone per refrazione, per diffrazione, e traversando lamine sottili come negli anelli del Newton, ed a questo genere di fenomeni debbe riportarsi la scoperta degli anelli colorati del Nobili, derivanti dalla proprietà che hanno alcune sostanze elettronegative di attaccarsi in certi casi alla superficie di alcuni tra i metalli meno ossidabili in veli così sottili e regolari da farne nascere in mille guise variato quel grazioso fenomeno. L'inventore distinguendo le apparenze in negative e positive secondochè derivavano da un polo o dall'altro, estese le sue nuove indagini a molte preparazioni chimiche, a varie sostanze animali e vegetabili, notandone le particolarità, che mi duole non poter qui tutte trascrivere. Alcune chimiche soluzioni gli offrirono dei fenomeni singolari, tanto al polo positivo, quanto al negativo; per meglio studiare quelle varietà ricorse al modo di ottenere le due apparenze simultanee, ponendo la lamina sotto le punte di platino derivanti dai poli, ed io quel caso osservò che le due figure si schiacciano nell'atto in cui i cerchi dell'una entrano nei cerchi dell'altra; noto questo fatto particolare, perchè fu quello che studiato dall'acuto ingegno del Nobili, lo condusse a mostrare la causa dei movimenti elettro-chimici del Mercurio, ed alla spiegazione del modo di agire delle correnti elettriche nell'interno dei liquidi, e com'esse si comportino nei vari movimenti; a riconoscere, insomma, le loro direzioni ed intensità, la perdita che soffrono nel passare da un conduttore metallico ed uno liquido, a porre

in evidenza come i metalli acquistino, sotto la medesima azione quella specie di polarità, che prima notò il Marianini, e la quale vide il Nobili nascere dal modo con cui le correnti Voltaiche decompogono i liquidi che traversano, separandone gli elementi elettropositivi dagli elettronegativi, e trasportando ciascuna specie al polo respettivo, dove agiscono chimicamente, ovvero si distendono in veli più o meno visibili, secondo la natura delle sostanze. È questo un risultamento generale che devesi all'analisi di queste apparenze, e col quale si spiega il modo di agire delle pile secondarie del Ritter, e tutti gli altri fenomeni di simil genere. Queste ed altre utilità dirette ha resa alla scienza, nelle mani stesse del suo inventore, la scoperta delle apparenze elettrochimiche. Vide il Nobili subito che anco le arti potevano trarre profitto da quel nuovo modo di colorare i metalli, e dopo vari tentativi giunse a produrre delle lamine colorate, che per la bellezza delle tinte, la precisione dei contorni, e la dolcezza delle sfumature, sorprendevano chiunque le guardava; egli chiamò l'arte novella Metallocromia. La difficoltà stava nell'applicare le tinte uniformi sopra lastre di una certa estensione; l'inventore vi riescì servendosi di lamine in vece di punte: allora egli formò una scala, o gamma, di tinte omogenee disposte nell'ordine naturale; questa scala cromatica è composta di 44. tinte, ciascuna applicata ad una lamina di acciaio, le lastre sono disposte sopra una stessa linea, l'una sull'altra, le tinte collocate secondo l'ordine dei veli o lamine sottili da cui derivano; il colore del velo

più sottile è uno, quindi vengono di mano in mano i colori prodotti dai veli più grossi, la serie dei quali torna sempre la stessa, le stesse pure sono, e la pila e la soluzione e le distanze, non varia che il tempo, che è brevissimo per ottenere la prima tinta, un poco più lungo per la seconda, e poi sempre più lungo e crescente nei numeri successivi; l'ordine dei colori della scala è lo stesso di quello degli anelli colorati del Newton, se non che questa, essendo più estesa e sviluppata, ha dato luogo a rettificare alcuni equivoci, nati dall'esser troppo ristretti tra loro gli anelli del gran Fisico inglese; l'effetto che produce agli occhi la contemplazione di questa scala, non può ridirsi, l'armonia che vi regna sorprende ed incanta. L'inventore fece coll'ordinaria sua sagacità tutte le osservazioni opportune intorno alle particolarità che presentavano i colori della sua scala, sia, nel loro insieme rispetto alla forza ed all'armonia, come, separatamente riguardo all'opacità, al loro cangiante, ed al modo di polarizzarsi; la nuova scala presentava intanto una diretta utilità alle arti, ed alle naturali discipline, dando un termine fisso di confronto alle descrizioni dei naturalisti, coll'offrire nello sviluppamento dai suoi colori, tutti gli accidenti che la natura stessa ne' suoi tre regni presenta. Il Nobili, che nel 1828 visitò l'Inghilterra e la Francia, sorpreso coi saggi delle sue scoperte i dotti dell'Istituto, pubblicato avendo intorno alla metallocromia tutto ciò che poteva importare alla scienza, s'applicò a perfezionare l'arte, di cui tenne il segreto, e giunse ingegnosamente a formare su piastre

di acciaio dei medaglioni, o compartimenti simmetrici di varii disegni, colorati in vaghe e diverse foggie, tutte grate all'occhio, per l'accordo de' colori e le sfumature delle tinte; con queste lastre colorate di varie forme, ornò parecchie tabacchiere e portafogli. Ricercato d'inviare alla collezione di questo R. Museo, col suo termomoltiplicatore, alcuni saggi di colorazioni, egli volle da se stesso compiacere alla richiesta, desideroso di rivedere la Toscana. S'ammirò in quell'epoca sempre più il di lui ingegno; il Nobili contento del nostro soggiorno, innamorato di questo Fisico Gabinetto, mostrò fino d'allora desiderio di offrire il segreto della sua arte metallocromica al nostro Sovrano, facendone privativa del di lui Museo; ed io che già da gran tempo nutriva un desiderio, ch'ebbi poi la consolazione di vedere portato ad effetto, incalorìva questa inclinazione del Nobili, ed apertogli l'animo mio, incontrai allora alcune difficoltà che erano giuste e parevano insuperabili; ma siccome accade nel giro delle umane vicende, che quegli eventi che sembrano i più prossimi ad accadere si dileguano, e i più lontani si adempiono, così, per nostra ventura le cose si disponevano diversamente.

Nel 1831 un turbine politico travagliò molte provincie d'Italia, parecchie famiglie ne furon colpite, non pochi individui balzati fuori del suolo nativo; furono tra questi, il nostro Fisico e il di lui Genitore uomo per dottrina e per età venerando, i quali costretti a cambiar cielo si rifugiarono in Fran-

cia. Questa sventura domestica colpì vivamente il cuore del Nobili, ma non valse a prostrarne l'ingegno, che seppe da quel sinistro accidente trarre argomento d'utilità per la Scienza, e di gloria per la sua Nazione. Profittò del soggiorno in Francia per darsi tutto allo studio di quella scoperta francese che, avendo feracemente prosperato ove nacque, in Inghilterra, ed altrove, in Italia, lo dirò non senza vergogna, appena si conosceva, parlo della Polarizzazione, nome dato ad alcune particolari proprietà che la luce acquista, riflettendosi o refrangendosi, sotto certi angoli. Familiarizzatosi con quei sottili e delicati fenomeni di posizione, non vi fu istrumento spettante a quell'oggetto, non vi fu apparecchio destinato ad ottenere i fenomeni di quella scienza recente, sia per calore, sia per pressione, di cui non facesse il N. Fisico acquisto; non vi fu bottega di gioielliere, officina d'ottico, in cui non andasse frugando e spigolando, con occhio scientifico e di già fatto maestro, tutti quei vetri artificiali, tutti quei naturali cristalli, che presentano le proprietà necessarie a dimostrare nelle varie loro vicende, i moltiplici e maravighosi fatti che costituiscono quel nuovo ramo dell'ottica, pel quale vedi ravvicinarsi tra loro, e luce, e calorico, elettricità ed acustica, schiarirsi l'interna natura di vari corpi, e richiamarsi in vigore una già negletta teoria, che forse un giorno della moderna Fisica abbraccerà sola gran parte, ed alla quale intese il Nobili, però con troppo ardito concetto, fino dal suo primo apparire sul limitare della

scienza. Con questa magnifica raccolta di oggetti per la polarizzazione, e per la copia e per la rarità preziosissimi, procurata con tale diligenza ed accorgimento che invano si cercherebbe altrove, ed invano una potente volontà potrebbe procurarsene una seconda, volgeva in animo il Nobili, tornando in Italia, di riempire una vergognosa lacuna, e lo distraeva dalle sue sventure la nobiltà di questo pensiero.

In quella occupazione sospirò sovente di ravvicinarsi alla famiglia, e più volte gli corse all' animo il mite cielo toscano, la patria di Galileo. Il padre, fatte utili relazioni, ritrovati alcuni amici, sano di mente e di corpo, a poco a poco a quell' esistenza si accomodava; il figlio, passati alcuni mesi, chiese di essere accolto in Toscana e l' ottenne; allora lasciato il padre in Marsilia, pieno di future speranze, prese la via dell' Italia. Ricevuto in questa cuna della Fisica sperimentale siccome meritava un uomo del di lui ingegno, Firenze lo rivide il dì 8 Gennaio del 1832, giorno che più non dimentico. Molti furono i testimoni che videro quanto il Nobili assente erasi travagliato per la scienza, ed ammirarono i copiosi frutti delle di lui indagini. Egli pienamente sodisfece dapprima ad alcuni amici che bramarono essere iniziati nei fenomeni della polarizzazione, quindi, nel R. Museo, pose in costruzione diversi apparecchi per ricerche termoelettriche, non che per ripetere, a mia richiesta, alcune di quelle esperienze ottiche dell' Young e del Fraunhoffer, che più si legano ai novelli fenomeni della luce. Allorchè colpì l' attenzione

dei Fisici l' annunzio della scoperta fatta dal Faraday, della proprietà che hanno le correnti voltaiche di eccitarne delle altre nei fili cui passano d'appresso, le quali di corta durata, ricompariscono poi, ma sempre in senso inverso, coll' allontanarsi dalla causa che le produsse; questa proprietà che, l'insigne Fisico inglese riscontrò anco nelle calamite, fu da esso chiamata induzione voltaica. Il Professore Amici, altro notabile acquisto che la Toscana ed il R. Museo fatto aveano di recente, ci dette il primo annunzio di quella stupenda scoperta ch' egli avea letta nel Giornale francese, il *Tempo*. Veduto quel troppo conciso articolo, nacque il desiderio al C. Nobili ed a me, di ripeterne e variarne i fatti annunziati, ed io ebbi in quelle ricerche a duce e maestro, un tanto collega. Riscontrate le scoperte del Faraday, si ottennero quindi le nuove correnti per solo effetto del magnetismo terrestre; figlio della prima scoperta nacque tosto il pensiero di ottenere una corrente costante, più comoda di quella desunta dalle correnti termoelettriche, adoperando una calamita a ferro di cavallo circondata ai suoi poli di un certo numero di spire fatte nello stesso senso e le di cui estremità comunicavano col galvanometro; all'attaccarsi e al distaccarsi dell'*ancora*, colle debite cautele, si ottenne in ambedue i casi una corrente dello stesso valore. Studiata in seguito la più efficace, e pronta disposizione ad ottenere a piacimento sulla spirale le novelle correnti, si riconobbe essere, l'avvolgerla sull'*ancora*, su quel pezzo cioè di ferro dolce, che per la sue na-

tura non ritenendo il magnetismo, ma ricevendolo quando aderisce ai poli della calamita, doveva, scalamitandosi nello staccarsi e ricalamitandosi nell'attacco, indurre ogni volta nella spirale le richieste correnti, tale fu di fatto la disposizione più efficace, e quella colla quale ci parve potere tentare di ottenere lo stupendo fenomeno della scintilla, che la notizia del *Tempo* diceva avere ottenuto il Faraday in un caso particolare, che ignoravamo affatto. Ed ecco che partendo dal fatto, che un elemento alla Wollaston di mediocre dimensione, non dà la scintilla che quando s'interrompe il circuito, giungemmo ben tosto ad ottenere dalla nostra *ancora* l'effetto desiderato. Condotte l'estremità della spirale, avvolta sull'*ancora* a pescare nel mercurio, quindi attaccata e staccata bruscamente l'*ancora* dalla calamita, mentre uno di noi sollevava una delle punte dal mercurio, procurando di prenderne il punto del distacco o dell' attacco, ogni volta che si coglieva il momento opportuno, scoccava tra la punta ed il mercurio una brillante scintilla. Restava ad ottenersi il bel fenomeno a volontà e senza la necessità di operare in due, dopo vari tentativi, l'apparecchio fu fatto: esso consiste nella calamita che fa l'ufizio di conduttore e serve a tener chiuso il circuito della spirale quando l'*ancora* è attaccata al suo posto, e nell'*ancora* che, isolata, non entra nel giro della spirale che la circonda, e di cui uno dei capi comunica direttamente ad una delle briglie metalliche della calamita, mentre termina l'altro in una

molla di acciaio fissata entro un pezzetto di avorio incassato nell' *ancora*, per l'isolamento. Ogni volta che si stacca l'*ancora* dalla calamita, la molla che ne premeva uno dei poli l' abbandona, ed in questa separazione scocca la viva scintilla, tra la molla ed il polo. Ma doveva pure ottenersi una scintilla anco nel momento in cui la molla torna ad aderirsi al suo polo, perchè anco in quel caso si riproduceva sulla spirale una corrente d'egual forza a quella del distacco, e questa pure si ottenne colla semplice avvertenza di riattaccare la molla si bruscamente, che in quell' urto, storni alcun poco dal polo, ed allora resta interrotto il circuito e scocca la seconda scintilla; in questo modo fu armata la calamita del Regio Museo. Parecchi tentativi furon fatti in appresso per vedere se quel brillante fenomeno, ottenuto sempre all' interruzione del circuito, poteva ottenersi ancora a circuito aperto, tenendo gli estremi della spirale a piccolissima distanza tra loro; ma, sia nel pieno, sia nel vuoto, sia coll'ordinario isolamento della spira, sia con un più perfetto, non potemmo mai vedere altra luce che quella risultante dall'interruzione del circuito. Terminate queste prove ci pervenne il primo estratto del lavoro originale del Faraday ove era descritto il caso particolare in cui quel gran Fisico aveva avuta la scintilla dalle nuove correnti, prendendo, cioè, un grosso anello di ferro avvolto entro due spirali, delle quali l'una era destinata a ricevere la corrente d'una pila per cui doveva calamitarsi temporariamente il ferro, l' altra le

nuove correnti sviluppate dall' azione di quel magnetismo temporario, e portava alla sua estremità due punte di carbone che, tenute a piccola distanza tra loro davano luogo al passaggio di una debole luce elettrica nell' atto in cui si incominciava o si sospendeva l'azione della pila. Per quanto più e più volte fosse da noi ripetuto quell' esperimento, l' esito fu sempre negativo, siccome nei tentativi anteriori onde ottenere la scintilla a circuito aperto, ed i quali sembravano dover essere ancor più favorevoli della disposizione annunziata dal Faraday, disposizione assai diversa da quella della calamita di questo R. Museo, cui non può contrastarsi la gloria di essere stata la prima a produrre la scintilla.

Continuammo intanto le nostre ricerche sulle nuove correnti, felicemente applicando la loro fugace proprietà al magnetismo di rotazione, a quell'influenza, cioè, che esercita il rame rotante sotto i corpi calamitati, fatto scoperto dal celebre Arago, ma che fino allora era rimasto isolato. Potendo riconoscersi l'esistenza di qualunque corrente col porre i fili galvanometrici nel luogo del di lei passaggio, perchè allora una porzione se ne incanala per la via del galvanometro e ne fa deviare l' ago, ora in un senso ora nell'altro, secondo la direzione di quella; immaginammo che, siccome le spirali metalliche divengono sede di correnti elettriche quando si allontanano o si avvicinano dalle calamite, così nel disco rotante di rame dell' Arago, rimuovendosi il caso di parti che s' approssimano e si allontanano dall'azione dei poli de'corpi calamitati

che gli sovrastano, potessero generarsi le novelle correnti, le di cui principali proprietà, la fugacità cioè e l'inversione, sembravano opportunissime a spiegare i fenomeni osservati dal Fisico francese. Difatti portati i fili galvanometrici a far l'ufficio di scandagli sul piatto di rame, cui sovrastava a piccola distanza una barra magnetica, al momento della rotazione l'indice del galvanometro mostrò l'esistenza delle sospettate correnti. Ma bisognava conoscerne il corso, e gli scandagli mostrarono che, nelle parti del disco che uscivano dall'azione del polo calamitato, si determinavano delle correnti contrarie per direzione a quelle che si determinavano sulle parti che entravano sotto l'azione di quel polo, e fu questo fatto fondamentale, la chiave che ci condusse a spiegare tutti i fenomeni osservati dal celebre Fisico francese, al che fare opportunamente si prestavano le due proprietà caratteristiche delle correnti Faradiane, la fugacità cioè e l'inversione. Superfluo sarebbe il narrare qui tutti i tentativi intrapresi per ottenere la luce, o dalle correnti termoelettriche o dalle nuove, per influenza del magnetismo terrestre; solo dirò come fummo avvertiti da esperimenti piuttosto grandiosi che, ad ottenere un maggiore effetto dall'azione di quel magnetismo, bisognava aver riguardo, anzi che al numero delle spire, al loro diametro, e alla grossezza del filo.

Questi esperimenti fatti nel R. Museo, i risultamenti ottenuti, destarono, non senza ragione, l'attenzione de' Fisici; dai dotti e dai curiosi si vollero

visitare gli apparecchi impiegati, vedere la calamita che avea data la prima scintilla; fu lieto il Principe che dal suo Gabinetto uscissero quelle nuove verità, e da Pisa, di proprio moto e carattere, ci espresse per lettera la sua piena soddisfazione. Parve allora opportuno il domandare ciò, che fu subito conceduto, di esporre in lezioni accademiche le più moderne scoperte fisiche, e le novità ottenute nel R. Museo: io riguardava quella concessione come la prima pietra a rifondare l'edifizio della pubblica istruzione nel Reale Gabinetto, nè m'ingannai. Diede il Nobili in dodici lezioni (dal 22 Agosto al 28. Settembre del 1832.) la Storia sperimentale della moderna Fisica, dalla pila del Volta fino alla scintilla magnetica; storia che servì a porre in evidenza, di quanti novelli rami, ai nostri giorni, in brevissimo tempo, siasi arricchita la scienza, rapidamente progredendo con quel criterio e quella lucidezza d'ordine, che l'età nostra, in mezzo a tanto delirio di Letterarie e Filosofiche opinioni, distingue ed onora! Chiuse quel corso col dare un saggio dei principali fenomeni della sua metallocromia che, in mezzo alle altre occupazioni pure non aveva negletta, e per la quale era stato disposto un locale apposito in questo Museo, destinato ad essere unico depositario del segreto che il principio scientifico di quella scoperta, applicava alle arti. E qui mi piace il dire come questo segreto che l'inventore teneva sigillato tra le sue carte, gli eredi riconoscenti, secondando la di lui intenzione, hanno offerto in dono a S. A. il Gran Duca, ed ora si con-

serva in questo R. Gabinetto, che di recente ha pure acquistato tutti i congegni immaginati dal Nobili per l'esercizio di quest'arte novella, la quale, dietro alcuni felici tentativi ottenuti in quest' ultimi giorni, ho la soddisfazione di assicurare che non andera certo col di lei inventore perduta.

Quelle accademiche lezioni furono frequentate ed applaudite; parve chi le dettava nato a bella posta per comunicare ad altri le proprie idee, se ne menò rumore grandissimo, dispiacque che cessassero. Tutto ciò preperava una novella esistenza al R. Museo, e conduceva il Nobili al colmo dei suoi desideri. Già la consorte, rimasta sola al maneggio de'domestici affari, era venuta più volte a visitarlo, già egli avea collocati i figli nel rinascente Collegio di Prato, a poco a poco vedeva raccogliersi ciò che avea di più caro al mondo sotto questo benigno cielo, ma gli era di spina al cuore la lontananza del padre. Sperava averlo vicino, vedeva la necessità di pazientare alcun poco, ma per un uomo di si grave età, ogni indugio poteva esser fatale, questa malinconica idea si frapponeva in tutte le sue occupazioni, in mezzo a tutte le sue distrazioni gli era presente. Chi più di me può narrare, la smania, le sollecitudini, le incessanti cure, che gli cagionava questo pensiero? Dirò in breve, che esso occupova tutto il suo cuore, come la scienza n occupava tutto l'ingegno. Non trascurava mezzi, occasione, opportunità, per giungere a conseguire l'asilo del padre in Toscana, quell'alacrità che poneva in ogni sua operazione,

pareva raddoppiarsi per questo solo oggetto, io so che parlo di un dovere, ma di questo dovere sono sì rari gli esempi, che a me non par vero poterne citare uno, così caldo e luminoso! Finalmente venne accordato al padre del N. Fisico l'asilo in Livorno; corse ad incontrarlo il figlio, in cui non so se più potesse la gioia, o la soddisfazione di vedersi colla sua fama e col suo ingegno, fatto istrumento della paterna felicità; e certo quando dalle scienze non avesse il Nobili ricevuto altro frutto, poteva ben esser pago di questo solo. Quell'uomo venerando ab bracciò il figlio e salutò questa benemerita terra, con lagrime di consolazione, misero vecchio, a tal colpo lo riserbava la sua sventura da fargli rincrescere una soverchia esistenza! Colla fiducia di separarsi per poco, lo lasciò il Nobili raccomandato ad alcuni utili amici, e ritornò in Firenze, ove tranquillo riprese le sue scentifiche occupazioni.

Aveva egli già osservato che l'elettricità in corrente si pone in stato di tensione sul punto in cui s'interrompe il circuito; così nell'elemento alla Wollaston si ottiene la scintilla nell'atto dell'interruzione, ossia quando s'apre, e non mai quando si sorra il circuito, perchè la tensione non può esistere che nel primo e non nel secondo caso, dalle misure galvanometriche altresì appariva che, il filo congiuntivo (però di una certa grossezza) poteva allungarsi senza diminuire sensibilmente la forza della corrente. Da queste considerazioni fu condotto il Nobili all'invenzione del suo Condensatore elettrodinamico, che

non consiste se non che in una lunga spirale di filo di rame che si aggiunge al circuito, sul quale venendo, mercè di questa aggiunta, a circolare una dose maggiore di fluido elettrico, è evidente che al momento dell'interruzione del circuito maggiore esser debba la tensione, quindi più vigorosa la scintilla. Ma un lavoro assai più importante e capitale uscì dalla di lui mente in quel tempo. Conosciutasi alla fine l'opera originale del Faraday, vide il Nobili che, tenuto fermo l'insieme delle nostre idee sul magnetismo di rotazione, pure occorreva di rettificarne e schiarirne alcune, per rispondere a certe difficoltà che insorgevano. Esaminato l'imponente e solenne lavoro del Fisico inglese, riprese tutti i fatti già noti sulle induzioni elettrodinamiche, giunse, sempre per via sperimentale, a darne una completa e lucida teoria. Ripostosi all'analisi dei primi fatti, con ordine geometrico stabilite alcune leggi fondamentali, tutta svolge e chiarisce la serie di queste induzioni, e siccome l'Ampère ridotto avea tutti i fenomeni elettrodinamici al solo principio dell'attrazione e ripulsione che manifestano le correnti voltaiche secondochè vanno per lo stesso senso o per lo contrario, così il Nobili ridusse i fenomeni delle induzioni al solo principio di due fili l'uno percorso da una corrente elettrica, l'altro in moto. Considerò l'azione delle correnti elettriche sulle masse di metallo in movimento, sotto due aspetti, quando la corrente elettrica induttrice e perpendicolare, e quando è parallela, riducendo a queste tutte le posizioni o-

bique. E poichè le correnti di cui si parla sono deboli quando si tratta di un solo filo voltaico, immaginò certi quadrati o rettangoli moltiplicatori, che rendono manifesti i più delicati fenomeni, e servono insieme a rappresentare l'andamento delle correnti nelle due indicate disposizioni ch'egli prende ad esaminare da primo sopra grossi ed alti anelli di rame ruotanti; quindi osservando il giro delle correnti nei sottili dischi di rame, che ruotano in faccia al filo voltaico posto nel loro medesimo piano, riscontra il bel fatto delle correnti raggianti dal centro alla circonferenza e viceversa, secondo il senso della rotazione, e qual diversità presentino dei dischi di una grossezza maggiore di 6. linee, e quale impiegando invece dei grossi dischi, dei globi di rame, d'onde nasce il canone importantissimo che la massa ruotante, sia pure un disco o globo, od abbia altra forma, si converte in calamita elettrodinamica, ogni volta che gira in un piano perpendicolare a quello del filo nel quale passa la corrente induttrice, avvolto ad anello, per cui nascono in dette masse i poli Nord e Sud distintissimi, fatto che viene a spiegare tutte l'esperienze del Barlow e del Faraday, tendenti ad iscoprire l'influenza magnetica esercitata dai globi in virtù della rotazione. Poste alcune riflessioni sulla natura della induzione raggiante e detto, che a meglio comprendere le difficoltà che presenta nella sua esistenza, potrebbe riguardarsi come una tensione, discorre l'influenza del magnetismo terrestre sulle masse metalliche ruotanti, ed in quale posizione posso-

no esse, per sola virtù di quel magnetismo, prendere l'aspetto di una spirale elettrodinamica, o calamita, e come si possa, onde riescano meno complicati i fenomeni, sperimentando, render quasi che nulla l'influenza dell'induzione terrestre, adoperando delle spirali elettrodinamiche di una certa attività. Considerate le masse metalliche in moto presso de'fili voltaici indipendenti da esse, prende a considerare in movimento quelle masse che in se contengono la causa induttrice, quali sono le calamite, e riconosce in queste ruotanti, un giro di correnti le quali hanno un corso affatto contrario a quello che si ammette dentro di esse, dietro le ricerche elettrodinamiche dell'Ampère, quindi inclina ingegnosamente a credere il Nobili che quelle, anzichè per correnti, debbano aversi per tensioni elettriche, le quali possono avere una esistenza affatto indipendente da quelle che in stato di corrente circolano nel metallo magnetico. Dopo di ciò riprende a spiegare i fenomeni del Sig. Arago che riduce a tre fatti 1. tendenza al moto di rotazione. 2. ripulsione da basso in alto 3. attrazione al centro, ripulsione alla circonferenza, e quivi fa le opportune correzioni alle spiegazioni date nel nostro primo lavoro di quei fenomeni medesimi, correzioni volute dalla condizione d'alcuni fatti posteriori, e dalla maggior pratica acquistata nell'uso degli scandagli galvanometrici, su di che dopo avere esposto un suo modo ingegnoso d'imitare il magnetismo di rotazione colle correnti voltaiche, e la spiegazione delle oscillazioni magnetoelettriche osservate sopra i me-

talli magnetici e non magnetici, viene a dare, in una nota, le opportune avvertenze per non andare errati nell'uso di quell'istrumento, mostrando la necessità di distinguere il caso in cui gli scandagli comprendono nel loro spazio la parte attiva elettromotrice del circuito, o non la comprendono, nel primo fanno l'ufficio di scaricatori, e la corrente viene dal positivo e va al negativo, nel secondo caso entrano nel circuito per diramazione, e devon dare un risultato inverso, per indicare il senso medesimo della corrente. E questo lavoro, per l'insieme dei fatti che tutta comprendono la teoria delle induzioni, uno dei più ingegnosi ed importanti, unico per l'ordine e per la chiarezza; e sebbene la massima parte di questi fatti fossero già stati veduti dall'illustre Fisico inglese, pure un grandissimo servizio ha reso il Nobili alle scienze, togliendo dall'indigesto ed oscuro ragguaglio del Faraday, i più notabili risultamenti, e presentandogli con tanto criterio e rigore geometrico insieme collegati, da prendere il vero aspetto di un nuovo ramo di scienza. A ripetere tutti gli esperimenti in proposito nelle opportune posizioni è stata costruita nelle officine del R. Museo, e munita del necessario corredo, una macchina la quale oggidì può riputarsi importante nei corsi di Fisica al pari della macchina Elettrica e della Pneumatica. Intanto il Nobili con indicibile pazienza era andato a poco a poco, variando la forma dell'*ancora* e la disposizione della spirale, perfezionando i movimenti dell'attacco e distacco della calamita elettrica, e dopo

vari cambiamenti suggeriti da molte e molte prove, era finalmente arrivato, congiungendo insieme due calamite, a portare quel sistema al grado di perfezione che attualmente presenta; che certo non può desiderarsi di più energica azione, sia per i fisici, sia per i chimici, sia per gli effetti fisiologici.

Ma già venuta era l'epoca, da tanto tempo, con tanto ardore desiderata, in cui S. A. il Granduca col Motuproprio del 24. Febbraio 1833. destinava a pubblica istruzione il suo Gabinetto di Fisica e Storia Naturale. Bell'esempio era questo di un Principe che apre la propria casa per l'istruzione dei sudditi, bello ed utile esempio, commendabile in ogni tempo e che in quello, nel quale tutto all'intorno si sospendevano i pubblici Studi, e le Università si chiudevano, stupendo apparve, e quasi incredibile! Fu destinato il Nobili alla Cattedra della Fisica sperimentale, ed egli che si vide collocato nella vera sua sede, chiamato per dovere là dove la natura chiamato l'avea, gloriosamente e stabilmente fatto Toscano, si pose all'adempimento del nuovo e grato incarico, con quell'ardore di che era capace e che richiedeva l'oggetto; l'espettativa con ragione era grandissima, ma egli se ne mostrò superiore. Furono le di lui lezioni dettate con tant'ordine, corredate con tanto splendore di sempre felici sperimenti, che poche volte quel vasto locale fu capace a contenere la folla degli uditori; la padronanza del soggetto, la chiarezza delle idee, la felicità delle transizioni erano

i tratti caratteristici del nuovo professore, che in quell'esercizio apparve subito già vecchio e maturo. Aprì degnamente la nuova sua carriera con una prolusione in cui espose e ragionò l'ordine che avrebbe tenuto nelle sue lezioni. Veniva il corso diviso in due anni; trattò nel primo del calorico, dell'elettrostatica, del magnetismo ordinario e dell'elettrodinamica; nel secondo del termoelettricismo e delle induzioni magnetiche, dell'acustica, dell'ottica, a'quali due ultimi trattati premesse una lezione in cui, discorse il metodo col quale avrebbe esposte le proprietà del suono e della luce, toccò diversi fatti storici relativi ad esse, rivendicando alcune scoperte italiane, e finalmente fece conoscere l'importanza di porsi al fatto anco tra noi dei molti e fecondi fenomeni della polarizzazione, del quale nuovo ramo di scienza, prometteva di presentare non solo i fatti fondamentali, ma tutti quelli ancora che, trattandosi di fenomeni sì delicati e ristretti, più potevano essere dimostrati ad un numeroso uditorio, di fatto stava il Nobili preparando e disponendo per questo la ricca serie di oggetti da esso raccolti con tanta cura in Francia, oggetti che si stanno attualmente acquistando pel R. Museo, e i quali serviranno a portare all'attuale e completo livello della scienza quella già splendida collezione di fisici istrumenti che, dalle prime venerande toscane reliquie, fino ai più recenti apparecchi, presentando, non solo la storia della Fisica sperimentale, ma il progresso ancora dell'arte che l'accompagna, forma la maraviglia di

chiunque la visita, e può dirsi unica al mondo, nè temo la taccia d'esagerato o parziale, perchè parlo di cosa a molti nota, e che tutti possono vedere. Malgrado il nuovo suo incarico, che per i primi anni doveva certamente occuparlo, in ispecie se si abbia riguardo alla pienezza con cui trattava i soggetti, ed allo splendore degli esperimenti di cui corredava le sue lezioni, era tale e tanta l'operosità del di lui ingegno che seppe trovare il tempo opportuno, e di assistere alla ristampa delle sue precedenti produzioni, e di continuare le sue sperimentali ricerche. Intitolò quella ristampa, Memorie ed Osservazioni edite ed inedite, le divise in due Volumi. nel primo, tralasciate le sue primizie scentifiche perchè troppo ipotetiche, collocò le sparse memorie, facendovi secondo lo stato attuale della scienza e quindi delle di lui opinioni, le opportune variazioni ed aggiunte, nel secondo descrisse i suoi apparecchi fisici, e ne die l'analisi e l'uso. Nel tempo stesso riassumendo le sue ricerche costruì e quindi descrisse due nuove pile termoelettriche, la *pila a raggi* condotta a maggior perfezione ed assai variata da quella immaginata dapprimo, e la pila a *fessura*; con la Pila a raggi, destinata alle ricerche della concentrazione de' raggi calorifici, ottenne con facilità de' risultamenti identici a quelli ottenuti già dal Melloni, nelle sue belle ed originali esperienze sulla trasmissione del calore attraverso le varie sostanze; tentò se il calorico si polarizzava e n'ebbe risultati negativi, sperimentando non solo sulle turmaline come

il Melloni, ma anco sugli specchi del Malus (1); ottenne la concentrazione dei raggi calorifici emanati dalla fiamma di una lucerna all' Argant, e da un cubo rovente, servendosi di una lente di sal gemma e confrontando questa colle ordinarie di vetro. L'altra pila a fessura viene da esso descritta e raccomandata in specie per le ricerche sulle interferenze del calore, le quali esigendo una intensa e costante sorgente calorifica, e di una forma simile a quella delle interferenze della luce, cioè lineare, può servire all'oggetto, perchè i di lei elementi disposti a meandro presentano le loro congiunzioni, o la parte attiva, nella linea media di quel sistema. Quando il Nobili pubblicò la descrizione di quella pila non aveva ottenuti dalle ricerche sulle interferenze, dei risultamenti sodisfacenti; in appresso proseguì le sue indagini collocando la pila a fessura sopra un movimento micrometrico assai delicato ed esatto, che s' effettuava nei due sensi opportuni, si servì del filo congiuntivo d'una pila per sorgente calorifica, ma i risultamenti apparvero sempre negativi.

In quel mentre occupavalo pure un importantissimo soggetto su di che alcuni fatti erano da esso di già stati veduti e notati, era questo l'indagine della via che prendono le correnti elettriche nell'interno dei condut-

(1) Di recente il Forbes ed il Melloni, dopo molti tentativi, hanno finalmente, mediante alcune nuove avvertenze, polarizzato il calore sugli specchi ordinari, e sulle turmaline.

tori metallici, dentro i conduttori umidi, o nel punto in cui passano da un conduttore all'altro; per esplorare i primi due casi fece uso degli scandagli del galvanometro, per l'ultimo delle sue apparenze elettrochimiche, le quali lo condussero nell'insieme dei loro fatti, a schiarire alcuni punti importantissimi sul modo di agire della pila. Così prendendo a considerare la difficoltà che incontra una corrente nel passare da un conduttore metallico ad uno liquido e viceversa, e come la corrente più che altrove si concentri in maggior copia sugli spigoli, o gli estremi delle lamine metalliche, stabilisce il principio che l'elettricità più facilmente corre là dove può più facilmente scaricarsi, e ne fa dipendere il canone delle tensioni. Passa quindi a spiegare l'efficacia del doppio rame negli elementi alla Wollaston e come non sussista il medesimo vantaggio nello zinco. Prima per altro stima opportuno di esporre le proprie idee intorno al giuoco della pila, idee che io necessitato a ristringere, credo senz'alterarne il concetto, potersi così presentare. Egli segue l'opinione che la forza elettromotrice esista là dove lo zinco soffre l'azione del liquido, e distingue secondo il consueto gli elementi dei corpi in elettronegativi, ed elettropositivi; quindi pensa, che l'azione chimica dia origine alla tensione elettrica, che questa polarizzi le molecole del liquido, e determini la corrente, e che il distacco dello strato di zinco ossidato e dell'idrogene, necessario alla riproduzione del fenomeno, venga operato dalla *ripulsione* che hanno *tra loro le parti successive di una medesi-*

na corrente. E l'acutezza appunto dell'ingegno del nostro Fisico sta nell'avere applicato questo principio dell'Ampère al meccanismo della pila, e nell'aver letto, in quella difficoltà che prova la corrente elettrica nel passare dai metalli ai liquidi, la spiegazione dell'efficacia del doppio rame, perchè in quella difficoltà si genera un intoppo e quindi una tensione, per cui della elettricità in circolo ve ne ha sempre una porzione stagnante; ora per ridurre al minimo questa porzione, non resta altro compenso se non che quello di accrescere le vie conduttrici, e poichè sullo zinco, per l'azione del liquido, resta sempre dell'elettricità accumulata, raddoppiando intorno ad esso la superficie del rame, si otterrà una dose maggiore di elettricità in circolazione, ed ecco reso così manifesto il vantaggio che presentano gli elementi alla Wollaston. Scende in ultimo a rendere ragione della grandissima energia degli elementi vergini che ripete dalla maggiore azione dell'acido sullo zinco per la quale viene ad aversi ancora un corrispondente grado di tensione, e ad esaminare l'influenza che esercitano nel meccanismo delle pile, le superfici e gli spigoli. E dati i risultamenti di varie esperienze, fa derivare la maggiore efficacia dagli elementi a giorno, o traforati, dal canone della elettricità che più si accumula agli spigoli che altrove, e dal qui sopra esposto principio, dell'aumento delle vie conduttrici.

Questo imponente lavoro del Nobili che illustra i punti controversi sulla indole della pila, nel

modo il più confacente allo stato attuale della scienza, fu l'ultimo che venne alle stampe, perchè non fece di pubblica ragione le osservazioni sulle torpedini, non avendo per anco esaurite le sue indagini sopra quest'elettrico animale; per altro profittando delle ultime vacanze, corse a Livorno e su di una torpedine, la sola che potesse avere stante l'inopportuna stagione, riscontrò e certificò i fatti ottenuti dal fratello del celebre Davy, colla elettricità di quel pesce, le deviazioni galvanometriche e la calamitazione degli aghi, ed osservò di più, che la corrente elettrica della torpedine sbocca sempre dal dorso dell'animale ed è questa la parte positiva, e che la negativa corrisponde alla parte inferiore, riserbandosi a proseguire le sue ricerche a migliore stagione. (1)

Con tale ardore il Nobili diletava la scienza, nel tempo stesso che la professava mostrandosi sempre al di sopra del livello di lei. E la di lui instancabile operosità era una solenne mentita alla ignavia di cui gli stranieri den biasimo agli Italiani; ben è vero che questi esempi non sono frequenti, come raro è, pur troppo, trovare fra noi un uomo d'ingegno collocato nel vero suo posto; così per altro non può dirsi del Nobili, che professando la Fisica

(1) Il valentissimo Naturalista Carlo Luciano Bonaparte, Principe di Musignano, ha dedicato al nostro Fisico una nuova specie di Torpedine, la *Torpedo Nobiliana*, da esso descritta nella sua *Iconografia della Fauna Italiana*.

sperimentale qui, dove la Fisica sperimentale ebbe vita, illustrava la scienza, illustrava la Patria nostra, illustrava il nostro Museo. Per lui rinasceva l'amore degli ottimi studi, il desiderio dell' avita gloria si ridestava. Per lui quà correvano e Professori e dilettanti bramosi di vedere i nuovi apparecchi, e l'uso loro imparare. Per lui si arricchivano i Gabinetti Fisici de'Licei e delle Università di Toscana e d'Italia. Non passava forestiero che non bramasse vederlo, e le di lui scoperte conoscere. Venerato dai discepoli, stimato e decorato dal Principe (2); amato dagli amici, consultato dai Professori, onorato dagli scienziati, ammesso nelle più illustri Accademie d'Europa, vedevasi il Nobili circondato di gloria, e fatto centro della sua famiglia; poichè da Livorno erasi il padre, dopo alcuni mesi, ad esso riunito, e la consorte, dato sesto ai domestici affari, faceva più lunghe permanenze in Toscana. Ma tanta felicità in terra doveva essere un lampo! Era il Nobili talmente immerso tutto nella sua scienza diletta che, riconoscendo da essa, e la sua gloriosa esistenza, e la sua domestica felicità, pareva che al naturale trasporto, s'aggiungesse in lui l'impulso della gratitudine. E dì e notte lavorava sempre per essa, logorava la di lui mente ferace un incessante avvicendamento di teorie novelle e di tentativi e d'apparecchi e di per-

(2) S. A. il Granduca gli conferì la Croce dell'Ordine del Merito sotto il titolo di S. Giuseppe.

fezionamenti. Di mezzi e di compensi fecondo, se per un istante l'acquietava un fatto negativo, subito dopo ne traeva argomento a ritentare in mille guise la ritrosa natura. Per lui gli ostacoli erano scalini a progredire, per la scienza non conobbe nè difficoltà, nè lontananze, nè disagio, nè spesa. Era l'oggetto attuale delle sue ricerche dall'acutezza della di lui mente sott'ogni aspetto considerato, e sviscerato. Ma il tratto, a mio credere, più caratteristico della fisonomia del Nobili come scienziato, fu quel singolare accordo del di lui ingegno tanto ne' concetti caldo e ferace, quanto ne' perfezionamenti freddo e perseverante; difatto diresti due persone distinte, e il Nobili che immagina la teoria dell'irraggiamento, e quello che forma l'Astuccio Elettromagnetico; il Nobili che inventa il Galvanometro Astatico e ne vede tutta l'utilità, e quello che riduce quell'istrumento comparabile ed opportuno ad ogni genere di correnti; il Nobili che scopre le Apparenze Elettrochimiche e vi legge tutte le applicazioni, e quello che forma e rettifica tutti i congegni per l'Arte Metallocromica; il Nobili che riduce ad un sol principio i fenomeni tutti dell'induzione, e quello che a poco a poco perfeziona la doppia Calamita Elettrica fino a ridurla efficace al pari della Pila del Volta. Ma e quella continua alacrità di mente, e quell'assidua attività meccanica, pur troppo congiunte in una sola persona, erano più che umane, e l'uomo doveva soccombere. Una soverchia emaciazione, una tosse a poco a poco fatta più frequente, apparvero mani-

feste, e destarono nell' immensa folla de' di lui ammiratori un tormentoso sospetto. I parenti e gli amici con incessanti e calde premure e preghiere tentarono d'acquietare la scientifica agitazione di quella mente, ma questa era oggimai fatta una seconda natura, ed un moto più lento stato sarebbe per quella macchina velocissima, un eterno riposo difatto non ebbe pace quello spirito veemente se non quando, stanco non sazio, la soverchia debolezza del fisico più non rispose all' eccitamento morale. Allora si palesò quella febbre lentissima che già lo rodeva, la medicina vi lesse tosto una causa latente ed antica, e quell'arte, sovente incerta, avesse pure errato il suo vaticinio! ma fu ben altrimenti; la febbre si mostrò pertinace. Si diffuse a tal notizia uno sgomento nel cuore di tutti Non sopportava il pensiero la grave perdita che fatta avrebbe la scienza; non sopportava il pensiero la mancanza di un uomo che sì vivamente sentiva l'amicizia e la gratitudine, ch' era figlio sì tenero, padre e consorte amoroso, che quanto pronto l'ingegno altrettanto avea sensibile il cuore, che sì liberale si mostrava del proprio sapere, che amava tutti i discepoli, che prediligeva i giovani studiosi, che venerava i sommi scienziati, che rispettava l'opinione di tutti, che, se talvolta da prumo si mostrò della propria tenace, poi facilmente a fatti ed alle ragioni arrendevasi fino a confessarsi convinto, che mai venne a contesa con alcuno se non quando si trattò di porsi a difesa del vero, che dava coraggio e consiglio a tutti coloro i quali paghavano la

via delle scienze ma per vero amore di esse non per solo desiderio di fama, a tutti coloro che guidati da sano criterio ordinatamente ponevansi ad interrogare la natura, non a chi balzando da un soggetto ad un altro apparve cercar dal caso la gloria di una scoperta. La febbre intanto persiste lungo tempo ribelle a tutti i mezzi dell' arte, poi ridottasi tenuissima, alla fine disparve. Allora una crudele speranza rianimò tutti i cuori, parve debellato e vinto un formidabil nemico, un grande acquisto ottenuto, si credè che al primo risorgere delle forze, trasportato nella Villa dell' Imperialuno destinatagli dall'amore dell' ottimo Principe, sarebbesi colà, respirando un aria più pura, affrettata quella convalescenza che imminente pareva. Ma passarono alcuni giorni e lo sperato vigore mai non riprese. Erano momentanei i vantaggi, frequenti gl' insulti, le forze non che sommarsi, giammai riapparvero. L'infermo prostrato affatto, perduta tutta l' ordinaria vivacità aveva cambiato d' aspetto; fisse le membra, fisso lo sguardo, quell'anima che già tutta appariva all' esterno, era tutta concentrata e riposta; nè valsero a toglierlo da quello stato il chiaro ingegno de'medici coll' arte loro, nè l' amore della consorte che, di e notte, con sforzo continuo di virtù, celata l' angoscia dell' animo, atteggiata a tranquillità, prodigavagli tutte quelle previdenti cure che il solo cuore può suggerire e comprendere. Quand' ecco un improvviso deperimento di forze, troncato ogni avvenire, fece dubitare dell' indomani, che difatto fu l' ultimo del Nobili. Era il 17 Agosto, spirò all' ore

5 pomeridiane (1). Così quell' ingegno si spense ch'avea dato alla scienza il Galvanometro perfezionato, il Termomoltiplicatore, la Metallocromia, la doppia Calamita Elettrica, la Teoria delle Induzioni, e quella della Pila. Così fu spento quell'intelletto lucido ed eloquente che nella Patria di Galileo mostrato s'era, colla parola e coll'opere, della dottrina di quel sommo, degno e solenne promulgatore. Così quell'Accademico si spense a cui ho consacrato questo tributo di venerazione e d'affetto secondando gl'impulsi del cuore, che nel primo impeto del dolore null'altro seppe consigliarmi che il silenzio. Ed avess'io pure di tanta perdita dovuto compassionar solo la scienza! e non piangere un'amicizia di tre lustri troncata, estinto un uomo adorno di tutte quelle virtù, che sono il cemento della società, senza le quali esser può micidiale l'ingegno, e che sole possono, in faccia a tutti gli uomini, render più caro e desiderato il sapere.

---

(1) Fu condotto alla tomba da lenta infiammazione degl'intestini crassi, con complicanza tubercolare nel polmone

FINE